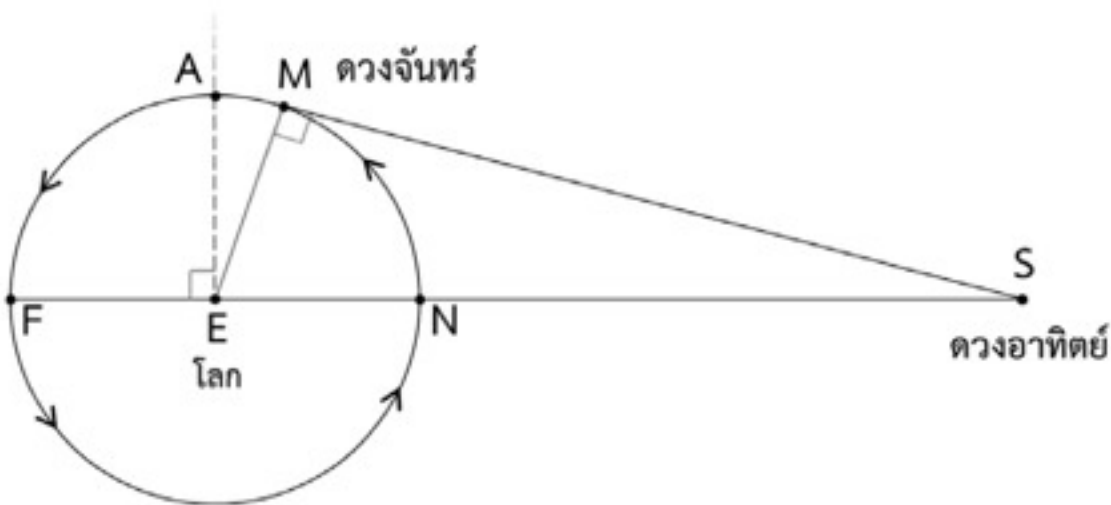


การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์

ช่วงเวลาที่ดวงจันทร์จากจันทร์ดับ (New Moon) จนสว่างครึ่งดวงพอดี (จุด M) นั้นสั้นกว่าช่วงเวลาจากดวงจันทร์สว่างครึ่งดวงพอดีไปจนเต็มดวง อยู่ประมาณ 0.6 ชั่วโมง จึงประมาณระยะทางจากโลกถึงดวงจันทร์ในหน่วยกิโลเมตร และให้ดวงจันทร์โคจรรอบโลกเป็นรูปวงกลม



ผู้สังเกตบนดาวอังคารจะพบมุมห่างสูงสุด (greatest elongation) ของโลกมีค่าเท่าไร

ผู้สังเกตจากระยะไกลมากนอกระบบสุริยะจะพบโชติมาตร (magnitude) ของดวงอาทิตย์เพิ่มขึ้นเท่าไรเมื่อถูกดาวพฤหัสบดีบัง (ให้ถือเสมือนทั้งดวงอาทิตย์และดาวพฤหัสบดีเป็นแผ่นกลม ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นสัดส่วน 9.74 : 1)

1.7) ถ้า elongation ของดาวศุกร์เป็น 15 องศาตะวันออก ขณะที่ดาวอังคารมี elongation เป็น 6 องศาตะวันตก จงหา elongation ของดาวศุกร์เมื่อสังเกตจากดาวอังคารขณะนั้น สมมติว่าดาวทั้งสองดวงอยู่บนระนาบ ecliptic

1.6) จงแสดงว่าดวงจันทร์เคลื่อนที่ไปได้เท่าไรเทียบกับโลกในหน่วยมุม องศา ลิปดา และฟิลิปดา
สมมติให้ดวงจันทร์โคจรเป็นวงกลมด้วย synodic month = 29.531 วัน และ angular size ของดวงจันทร์ประมาณ $0^{\circ}.54$

1. เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง
2. เมื่อเวลาผ่านไป 1 นาที
3. เมื่อเวลาผ่านไป 1 วินาที
4. ดวงจันทร์ใช้เวลาเท่าไรในการเคลื่อนที่ได้เท่ากับระยะทางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของตนเอง

1.8) เมื่อสังเกตบนโลกวัดคาบซินโนดิกของดาวพุธได้เท่ากับ 116 วัน และวัดคาบซินโนดิกของดาวอังคารได้เท่ากับ 780 วัน จงหาคาบซินโนดิกของดาวพุธเมื่อสังเกตบนดาวอังคาร เมื่อคาบไซเคอเรียลของโลกเท่ากับ 365 วัน

1.9) ดาวหางฮัลเลย์มีคาบ 76 ปี โดยมีระยะไกลดวงอาทิตย์ที่สุด 35.5 AU จงหา

ก.ระยะใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุด

ข.ค่าความรี (e =eccentricity)

ดาวเสาร์อยู่ตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์ (Opposition) ทุก ๆ 378 วัน ถ้าดาวเสาร์โคจรตามระบบของคอปเปอร์นิคัส
จงแสดงการคำนวณว่า หลังจากดาวเสาร์อยู่ตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์แล้ว
อีกกี่วันดาวเสาร์จึงจะอยู่ห่างดวงอาทิตย์ไปทางตะวันตกเป็นมุมฉาก (Western quadrature)

1.6) เมื่อสังเกตบนโลกวัดคาบซินโนดิกของดาวศุกร์ได้เท่ากับ 584 วัน

คาบการโคจรของดาวศุกร์รอบดวงอาทิตย์เป็นเท่าใด

1.4) จงทำการประมาณระยะเวลาต่อเนื่องที่ยาวที่สุดที่ดวงจันทร์จะถูกเงาของโลก (ทั้ง umbra และ penumbra)
บัง [กำหนดให้ วงจันทร์อยู่ห่างจากศูนย์กลางโลก 384400 km]

1.9) ที่ขณะหนึ่ง โลก ดาวศุกร์ และดวงอาทิตย์ตามลำดับอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันเมื่อมองจากโลก

อีกนานกี่วันหลังจากนี้ โลกและดาวศุกร์จึงจะทำมุมกัน 30° ที่ดวงอาทิตย์

กำหนดให้ใช้คาบการโคจรของดาวศุกร์เป็น 224.7 วัน และจงระบุว่าดาวศุกร์จะสังเกตเห็นเป็นดาวรุ่ง (Morning star) หรือดาวประจำเมือง (Evening star) เพราะเหตุใด

ดาวเคราะห์ดวงหนึ่งใช้เวลาเคลื่อนที่มาอยู่ตรงตำแหน่งออฟโพสิชันอีกครั้งหนึ่งเท่ากับ 398.9 วัน ถ้าเส้นผ่านศูนย์กลางเชิงมุมของดาวนั้นเท่ากับ $47.2''$ จงหาแมกนิจูดปรากฏของดาวเคราะห์นั้น ถ้าดาวเคราะห์นั้นมีค่าอัลบีโด 0.34

ตามทฤษฎีของโคเปอร์นิคัส

โลกและดาวอังคารต่างโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงกลมบนระนาบเดียวกัน

ดาวอังคารจะเกิดออฟโพสิชันทุกๆ 780 วัน เป็นจุดกึ่งกลางของการถอยหลัง (Retrograde motion)

1.9.1 เพราะเหตุใดผู้สังเกตจึงเห็นดาวอังคารถอยหลังขณะที่ดาวอังคารอยู่ที่ตำแหน่งออฟโพสิชัน [0.5 คะแนน]

1.9.2 หลังจากตำแหน่งออฟโพสิชันเป็นระยะเวลาหนึ่งดาวอังคารจะหยุดการถอยหลัง เงื่อนไขการเคลื่อนที่ของโลกและดาวอังคารต้องเป็นอย่างไรจึงจะเห็นดาวอังคารหยุดถอยหลังบนท้องฟ้า [0.5 คะแนน]

1.9.3

ถ้าประมาณว่าอัตราเร็วของดาวอังคารเทียบกับฉากหลังในช่วงที่สังเกตเห็นว่าถอยหลังมีค่าคงที่เท่ากับอัตราเร็วในวงโคจรของดาวอังคาร หรืออยู่ห่างจากตำแหน่งออฟโพสิชันไม่มากนัก

จงประมาณเวลานับตั้งแต่ตำแหน่งออฟโพสิชันถึงจุดที่หยุดการเคลื่อนที่ถอยหลัง